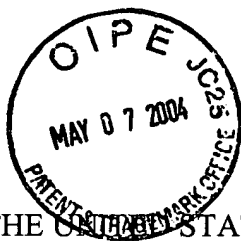


IFW  
00862.023459



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of: )  
Hiroyuki MARUYAMA ) Examiner: Unassigned  
Application No.: 10/776,168 ) Group Art Unit: Unassigned  
Filed: February 12, 2004 )  
For: REFRIGERANT SUPPLY APPARATUS ) May 7, 2004

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

In support of Applicant's claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is one certified copy of the following foreign application:

JAPAN 2003-038610, filed February 17, 2003.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C., office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,

Attorney for Applicant  
Steven E. Warner  
Registration No. 33,326

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO  
30 Rockefeller Plaza  
New York, New York 10112-3801  
Facsimile: (212) 218-2200  
SEW/eab

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    2 月 1 7 日  
Date of Application:

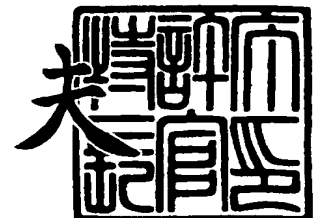
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 3 8 6 1 0  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 0 3 8 6 1 0 ]

出      願      人                      キヤノン株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 4 年    3 月    8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 225140

【提出日】 平成15年 2月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/00

【発明の名称】 冷媒供給装置

【請求項の数】 1

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

    【氏名】 丸山 洋之

【特許出願人】

    【識別番号】 000001007

    【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100076428

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 大塚 康德

    【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

    【識別番号】 100112508

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 高柳 司郎

    【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

    【識別番号】 100115071

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 大塚 康弘

    【電話番号】 03-5276-3241

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100116894

【弁理士】

【氏名又は名称】 木村 秀二

【電話番号】 03-5276-3241

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0102485

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 冷媒供給装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 冷却対象に冷媒を供給する冷媒供給装置であって、  
前記冷却対象に冷媒としての純水を供給する冷媒供給経路と、  
前記冷媒供給経路と別の経路である不純物除去経路に配置された不純物除去ユニットと、  
を備えることを特徴とする冷媒供給装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、冷媒供給装置及び該装置を含むデバイス製造装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

露光装置の 1 つとして、ウエハ及びレチクルを高速で移動させて位置決めするウエハステージ及びレチクルステージを有し、それらの駆動用としてリニアモータを備えたものがある。また、レチクルを固定し、ウエハをステップ移動させながら複数のショット領域に順にパターンを転写する露光装置がある。このような露光装置では、リニアモータのコイルの発熱に対する冷却対策としてフッ化溶液を冷媒とし、リニアモータのコイル近傍に冷媒を流すことによりコイルを冷却する。フッ化溶液は、1) 優れた電気絶縁性を有し、2) 完全に不活性で金属、プラスチック、ゴムなどの構造材料を侵さない、3) 不燃性である、などの特徴を有することから冷却冷媒として広く利用されている。

【0 0 0 3】

昨今、処理速度(スループット)の向上に伴うステージ加速度は増加の一途であり、さらにレチクルや基板の大型化に伴ってステージ質量も増大している。このため、＜移動体の質量＞×＜加速度＞で定義される駆動力は非常に大きなものとなり、ステージ駆動用のリニアモータの発熱量も増大し、発熱が周囲に与える影響が問題として顕在化しつつある。

**【0004】**

一方、従来、LSIあるいは超LSIなどの極微細パターンで形成される半導体素子の製造工程において、マスクに描かれた回路パターンを感光剤が塗布された基板上に縮小投影して焼き付け形成する縮小型投影露光装置が使用されている。半導体素子の実装密度の向上に伴いパターンのより一層の微細化により、高精度な位置決めを行う必要が有る。そのため、リニアモータからの発熱は、位置決めのための計測に使われる干渉計の光軸やミラーが配置されているリニアモータ近傍やステージ空間の温度上昇やゆらぎを引き起こし、干渉計による計測精度を低下させる。

**【発明が解決しようとする課題】**

リニアモータからの発熱に起因する問題を抑えるために、冷却液量は増加の一途である。冷却媒体として広く使用されているフッ化溶液は、水に比べて熱容量が小さく比重が大きいため、冷却液量が増大し、ポンプなどの機器類にかかる負荷が増大する。また、使用する熱交換器、搬送用ポンプ等の機器類が大型化し、冷却システム全体が巨大化してしまう。

**【0005】**

本発明は、上記の背景に鑑みてなされたものであり、例えば、冷却システムの小型化に寄与する冷媒供給装置を提供すること、及び、そのような冷媒供給装置を含むデバイス製造装置を提供することを目的とする。

**【0006】****【課題を解決するための手段】**

本発明の第1の側面は、冷却対象に冷媒を供給する冷媒供給装置に係り、前記冷却対象に冷媒としての純水(例えば、純水の比抵抗で $1\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ 以上であること、及び／又は、溶存酸素量が1リットル当たり $1\text{mg}$ 以下とすることが好ましい)を供給する冷媒供給経路と、前記冷媒供給経路と別の経路である不純物除去経路に配置された不純物除去ユニットとを備えることを特徴とする。

**【0007】**

本発明の好適な実施の形態によれば、該装置は、純水を貯留する純水タンクを更に備え、前記冷媒供給経路の上流側は、前記純水タンクに接続されており、前

記不純物除去経路は、前記純水タンクを通して純水を循環させることが好ましい。

#### 【0008】

本発明の好適な実施の形態によれば、前記純水タンクの下部は、テーパ形状を有することが好ましい。

#### 【0009】

本発明の好適な実施の形態によれば、該装置は、前記純水タンク内に不活性ガスを供給することにより純水中の溶存酸素を除去する酸素除去機構を更に備えることが好ましい。ここで、前記酸素除去機構は、例えば、前記純水タンク内の純水中に不活性ガスを供給するように構成される。

#### 【0010】

本発明の好適な実施の形態によれば、前記不純物除去ユニットは、イオン交換樹脂、活性炭、ろ過膜、逆浸透膜、蒸留装置、脱気膜の少なくとも1つを含むことが好ましい。

#### 【0011】

本発明の好適な実施の形態によれば、該装置は、純水を殺菌する殺菌灯を更に備えることが好ましい。

#### 【0012】

本発明の好適な実施の形態によれば、該装置は、純水の純度を測定するセンサと、純水の純度が所定基準を満たさない場合に前記冷却対象に対する純水の供給を停止するためのバルブとを更に備えることが好ましい。

#### 【0013】

本発明の好適な実施の形態によれば、該装置は、前記冷媒供給経路に設けられた第1ポンプと、前記不純物除去経路に設けられた第2ポンプとを更に備え、前記第1ポンプ及び前記第2ポンプは、独立して制御され、前記第1ポンプは、純水の純度が所定基準を満たさない場合に停止されること、前記第2ポンプは純水の純度が所定の基準を満たした場合に停止されること、が好ましい。

#### 【0014】

本発明の好適な実施の形態によれば、前記センサは、比抵抗センサ及び／又は

溶存酸素センサを含むことが好ましい。

【0015】

・本発明の好適な実施の形態によれば、該装置は、純水の温度を調整する温調ユニットを更に備えることが好ましい。

【0016】

本発明の第2の側面は、デバイス製造装置に係り、該装置は、上記の冷媒供給装置を冷却装置の一部として備えることを特徴とする。

【0017】

本発明の第3の側面は、露光装置に係り、該装置は、上記の冷媒供給装置を冷却装置の一部として備えることを特徴とする。

【0018】

本発明の第4の側面は、デバイス製造装置に係り、該装置は、発熱する駆動部と、前記駆動部を冷却する冷却部に冷媒としての純水を供給するための冷媒供給経路と、前記冷媒供給経路に配置された純水の純度を測定するセンサと、前記センサで測定された純水の純度に基づいて前記冷却部に対する純水の供給を制御するコントローラとを備えることを特徴とする。

【0019】

本発明の好適な実施の形態によれば、前記コントローラは、純水の純度が所定の基準を満たさない場合に前記冷却部に対する純水の供給を停止するように構成されていることが好ましい。

【0020】

本発明の好適な実施の形態によれば、前記センサは、比抵抗センサ及び／又は溶存酸素センサを含むことが好ましい。

【0021】

本発明の好適な実施の形態によれば、該装置は、純水中の不純物を除去する不純物除去ユニットを更に備えることが好ましい。

【0022】

本発明の好適な実施の形態によれば、前記不純物除去ユニットは、前記冷媒供給経路と別の経路である不純物除去経路に配置されうる。



**【 0 0 2 3 】**

本発明の好適な実施の形態によれば、該装置は、前記冷媒供給経路に設けられた第 1 ポンプと、前記不純物除去経路に設けられた第 2 ポンプとを更に備え、前記第 1 ポンプ及び前記第 2 ポンプは、独立して制御され、前記第 1 ポンプは、純水の純度が所定基準を満たさない場合に停止されること、前記第 2 ポンプは純水の純度が所定の基準を満たした場合に停止されること、が好ましい。

**【 0 0 2 4 】**

本発明の好適な実施の形態によれば、前記不純物除去ユニットは、前記冷媒除去経路の分路中に配置されうる。

**【 0 0 2 5 】**

本発明の好適な実施の形態によれば、前記不純物除去ユニットは、イオン交換樹脂、活性炭、ろ過膜、逆浸透膜、蒸留装置、脱気膜の少なくとも 1 つを含むことが好ましい。

**【 0 0 2 6 】**

本発明の好適な実施の形態によれば、該装置は、純水を殺菌する殺菌灯を更に備えることが好ましい。

**【 0 0 2 7 】**

本発明の好適な実施の形態によれば、該装置は、純水を貯留する純水タンクを更に備え、前記冷媒供給経路の上流側は、前記純水タンクに接続されていることが好ましい。ここで、前記純水タンクの下部は、テーパ形状を有することが好ましい。

**【 0 0 2 8 】**

本発明の好適な実施の形態によれば、該装置は、前記純水タンク内に不活性ガスを供給することにより純水中の容存酸素を除去する酸素除去機構を更に備えることが好ましい。

**【 0 0 2 9 】**

本発明の好適な実施の形態によれば、前記酸素除去機構は、前記純水タンク内の純水中に不活性ガスを供給するように構成されていることが好ましい。

**【 0 0 3 0 】**

本発明の好適な実施の形態によれば、該装置は、純水の温度を調整する温調ユニットを更に備えることが好ましい。

#### 【0031】

本発明の好適な実施の形態によれば、該装置は、例えば露光装置として構成されうる。

#### 【0032】

本発明の第5の側面は、デバイス製造方法に係り、該方法は、上記のデバイス製造装置を用いて基板を処理する工程を含むことを特徴とする。

#### 【0033】

本発明の第6の側面は、デバイス製造方法に係り、上記の露光装置として構成されたデバイス製造装置により基板にパターンを転写する工程と、該基板を現像する工程とを含むことを特徴とする。

#### 【0034】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施の形態を説明する。

#### 【0035】

本発明の好適な実施の形態では、半導体露光装置等のデバイス製造装置の冷却システム用の冷却媒体として純水を使用することにより、冷却システムを構成する機器類（例えば、ポンプ、冷媒の温調装置、流路等）を小型化するとともに冷却システム全体を小型化する。水は、フッ化溶液に対して約2倍の熱回収能力を有するので、冷却媒体の流量を増やすことなく、熱の回収量を増やすことができる。

#### 【0036】

水は、長時間放置することにより腐敗し、金属などを腐食してしまう。また、電気絶縁性がない為、電子機器等の短絡（ショート）の原因となる。そこで、本発明の好適な実施の形態では、一般的な水道水や工業用水ではなく、純水を冷却媒体として使用する。純水の純度（水質）は、不純物除去ユニットにより除去される。冷却対象（例えば、リニアモータ等の駆動部）に対する純水の供給は、純水が所定の純度を有しない場合にはコントローラ（例えば、バルブ及びその制御

装置)により停止されうる。純水の純度は、例えば、比抵抗及び／又は溶存酸素量としてセンサにより測定されうる。ここで、所定の純度は、例えば、比抵抗で  $1\text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$  以上であること、及び／又は、溶存酸素量が 1 リットル当たり  $1\text{ mg}$  以下とすることが好ましい。純水の純度(水質)を管理することにより、金属などに対する腐食性を防ぎ、また、電気絶縁性を確保することができる。

#### 【0037】

本発明の冷媒供給装置をデバイス製造装置に適用した場合、例えば、リニアモータ等の駆動部を高効率で冷却することができ、装置全体を小型化することができる。

#### 【0038】

本発明の冷媒供給装置を露光装置に適用した場合、例えば、コイルの発熱によるステージ空間のゆらぎを抑え、露光処理におけるステージの位置決め精度を上げ、オーバーレイ精度、線幅精度を向上させることができる。さらに、ステージ加速度の増加に伴って増大するコイルの発熱による影響を抑えることでスループットを向上することができ、従来よりも高精度で生産性の高い露光処理を行うことができる。

#### 【0039】

##### [第1の実施の形態]

図1は、本発明の第1の実施の形態の純水供給システム(冷媒供給システム)の概略図である。この実施の形態の純水供給システム100は、純水を供給する経路(純水供給経路)4、戻りの経路(純水戻り経路)3、純水中の不純物除去を行う経路(不純物除去経路)5、貯蔵用タンク10を有する。

#### 【0040】

純水は、貯蔵用タンク10からポンプ16により純水供給経路4を通り、該経路4に配置された加温器9により所定の温度に加熱されてから露光装置内の冷却対象に供給され該冷却対象を冷却する。冷却対象としては、例えば、リニアモータ、ウエハチャック等を挙げることができる。

#### 【0041】

純水供給経路4には、溶存酸素計1a及び比抵抗計2aが配置されている。溶

溶存酸素計 1 a、比抵抗計 2 a によってそれぞれ純水の溶存酸素値、比抵抗値が計測される。計測結果は、コントローラ 30 に送られる。コントローラ 30 は、溶存酸素値、比抵抗値がそれぞれ規定値（例えば、溶存酸素値が 1 リットル当たり 1 mg 以下、比抵抗が  $1\text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$  以上）を満たす場合には、流路切り替えバルブ 20 を露光装置側に開いて、純水が露光装置に供給されるようにする。一方、コントローラ 30 は、溶存酸素値、比抵抗値のいずれかがそれぞれの規定値を満たさない場合には、バルブ 20 を制御して、露光装置への純水の供給を停止し、内部循環用経路 22 を通して純水をタンク 10 に戻す（この状態を以下では内部循環という）。すなわち、露光装置に供給される純水の水質がコントローラ 30 によって管理される。

#### 【0042】

純水戻り経路 3 には、逆止弁 21 が設けられており、バルブ 20 を内部循環に切り替えた場合に露光装置内に純水が逆流ことが防止されている。

#### 【0043】

このように、この純水供給装置 100 では、溶存酸素値、比抵抗値のいずれかがそれぞれの規定値（例えば、溶存酸素値が 1 リットル当たり 1 mg 以下、比抵抗が  $1\text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$  以上）を満たさない場合には、純水供給装置 100 内で純水を循環させ、溶存酸素値、比抵抗値が規定以下になってから、露光装置に純水を供給する。ここで、純水供給装置 100 内で純水を循環させることにより、純水の水温も管理することができる。

#### 【0044】

加温器 9 の出口には温度センサ 6 a が設けられていて、コントローラ 7 a は、温度センサ 6 a による測定結果に基づいて、純水が所定の温度まで加熱されるように加温器 9 を制御する。

#### 【0045】

露光装置内で冷却対象を冷却することにより温度が上昇した純水は、純水戻り経路 3 に配置された冷却器 8 で所定温度まで冷却される。冷却器 8 の出口には温度センサ 6 b が設けられていて、コントローラ 7 b は、温度センサ 6 b による測定結果に基づいて、純水が所定温度まで冷却されるように冷却器 8 を制御する。

冷却器 8 を通った純水は、純水戻り経路 3 を通って貯蔵用タンク 10 に戻る。貯蔵用タンク 10 の底部は、純水を完全に排水する時などに液溜りができないようにする為、テーパ形状となっている。

#### 【0046】

貯蔵用タンク 10 に貯められた純水の一部は、ポンプ 17 により、水質維持のため不純物除去経路 5 に送られる。不純物除去経路 5 には、粒子などのごみを除去するろ過膜 11、純水中のイオンを除去するイオン交換樹脂 12、真空ポンプ 15 を用いて純水中の溶解ガスを除去する脱気膜 13、純水中の有機物を除去する活性炭フィルタ 14 が設けられていて、これらの不純物除去ユニットによって純水中の不純物が除去される。貯蔵用タンク 10 には殺菌灯 18 が設けられていて、微生物の滅菌・殺菌を行うことができる。ここで、不純物除去ユニットは、上記のろ過膜 11、イオン交換樹脂 12、脱気膜 13、活性炭フィルタ 14 の一部のみを備えてもよいし、これらに加えて又はこれらに代えて、例えば、逆浸透膜及び蒸留装置の少なくとも 1 つを備えてもよい。

#### 【0047】

なお、脱気膜 13 のかわりに、貯蔵用タンク 10 内の空間又は貯蔵用タンク 10 内の純水中に窒素を充填することにより、純水中の溶存酸素を除去しても良い。

#### 【0048】

不純物除去経路 5 に設けられた溶存酸素計 1b と比抵抗計 2b により、イオン交換樹脂 12、脱気膜 13 の性能、寿命を管理することができる。

#### 【0049】

貯蔵用タンク 10 には、殺菌灯 18 が設けられていて、微生物の滅菌・殺菌を行うことができる。

#### 【0050】

ポンプ 17 は、露光装置へ純水を供給するポンプ 16 とは独立して運転ができる為、純水の水質に合わせて不純物除去経路 5 を通過する水量を調整することができる。例えば、露光装置に供給する水質が規定値以上の場合には、ポンプ 17 の運転を止めることにより、省電力化が可能である。

**【0051】**

ポンプ17を設置せずに、ポンプ16の出口で経路を純水供給経路4と不純物除去経路5とに分岐させることにより、1つのポンプとすることも可能である。この場合、不純物除去経路5の出口をタンク10と接続せずに、図3に示すように、純水供給経路4と接続して、不純物除去経路5を通った純水を直接露光装置に供給することも可能である。

**【0052】**

不純物除去経路5内に設置された各装置は、典型的には、露光装置に供給する純水の流量に比べて少ない流量の純水を処理することができれば十分であるので、不純物除去経路5を設けることによる装置の大型化は許容範囲であると考えられる。すなわち、純水供給経路4と別に不純物除去経路5を設け、そこに不純物除去ユニットを配置することにより、純水供給装置を小型化することができる。

**【0053】****[第2の実施の形態]**

図2は、本発明の第2の実施の形態の純水供給システムの概略図である。この実施の形態の純水供給システム200は、純水供給経路4、純水戻り経路3、貯蔵用タンク10とを有する。

**【0054】**

純水は、貯蔵用タンク10からポンプ16により純水供給経路4を通り、該経路4に配置された加温器9により所定の温度に加熱されてから露光装置内の冷却対象に供給され該冷却対象を冷却する。冷却対象としては、例えば、リニアモータ、ウエハチャック等を挙げることができる。

**【0055】**

純水供給経路4には、溶存酸素計1a及び比抵抗計2aが配置されている。溶存酸素計1a、比抵抗計2aによってそれぞれ純水の溶存酸素値、比抵抗値が計測される。計測結果は、コントローラ30に送られる。コントローラ30は、溶存酸素値、比抵抗値がそれぞれ規定値（例えば、溶存酸素値が1リットル当たり1mg以下、比抵抗が1MΩ・cm以上）を満たす場合には、流路切り替えバルブ20を露光装置側に開いて、純水が露光装置に供給されるようにする。一方、

コントローラ 30 は、溶存酸素値、比抵抗値のいずれかがそれぞれの規定値を満たさない場合には、バルブ 20 を制御して、露光装置への純水の供給を停止し、内部循環用経路 22 を通して純水をタンク 10 に戻す（内部循環）。すなわち、露光装置に供給される純水の水質がコントローラ 30 によって管理される。

#### 【0056】

純水戻り経路 3 には、逆止弁 21 が設けられており、バルブ 20 を内部循環に切り替えた場合に露光装置内に純水が逆流ことが防止されている。

#### 【0057】

このように、この純水供給装置 200 では、溶存酸素値、比抵抗値のいずれかがそれぞれの規定値（例えば、溶存酸素値が 1 リットル当たり 1 mg 以下、比抵抗が  $1\text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$  以上）を満たさない場合には、純水供給装置 200 内で純水を循環させ、溶存酸素値、比抵抗値が規定値になってから、露光装置に純水を供給する。ここで、純水供給装置 200 内で純水を循環させることにより、純水の水温も管理することができる。

#### 【0058】

加温器 9 の出口には温度センサ 6a が設けられていて、コントローラ 7a は、温度センサ 6a による測定結果に基づいて、純水が所定の温度まで加熱されるように加温器 9 を制御する。

#### 【0059】

露光装置内で冷却対象を冷却することにより温度が上昇した純水は、純水戻り経路 3 に配置された冷却器 8 で所定温度まで冷却される。冷却器 8 の出口には温度センサ 6b が設けられていて、コントローラ 7b は、温度センサ 6b による測定結果に基づいて、純水が所定温度まで冷却されるように冷却器 8 を制御する。冷却器 8 を通った純水は、純水戻り経路 3 を通って貯蔵用タンク 10 に戻る。貯蔵用タンク 10 の底部は、純水を完全に排水する時などに液溜りができないようにする為、テーパ形状となっている。

#### 【0060】

純水供給経路 4 には、粒子などのごみを除去するろ過膜 11、純水中のイオンを除去するイオン交換樹脂 12、真空ポンプ 15 を用いて純水中の溶解ガスを除

去する脱気膜 1 3、純水中の有機物を除去する活性炭フィルタ 1 4 が設けられていて、これらの不純物除去ユニットによって純水中の不純物が除去される。貯蔵用タンク 1 0 には殺菌灯 1 8 が設けられていて、微生物の滅菌・殺菌を行うことができる。ここで、不純物除去ユニットは、上記のろ過膜 1 1、イオン交換樹脂 1 2、脱気膜 1 3、活性炭フィルタ 1 4 の一部のみを備えてもよいし、これらに加えて又はこれらに代えて、例えば、逆浸透膜及び蒸留装置の少なくとも 1 つを備えてもよい。

#### 【0 0 6 1】

なお、脱気膜 1 3 のかわりに、貯蔵用タンク 1 0 内の空間又は貯蔵用タンク 1 0 内の純水中に窒素を充填することにより、純水中の溶存酸素を除去しても良い。

#### 【0 0 6 2】

ろ過膜 1 1、イオン交換樹脂 1 2、脱気膜 1 3、活性炭フィルタ 1 4 は、純水供給経路 4 に設置せずに、図 3 に示すように、不純物除去経路 5 として、純水供給経路 4 と並列に設置することも可能である。この場合、不純物除去経路 5 内に設置された各装置は、典型的には、露光装置に供給する純水の流量に比べて少ない流量の純水を処理することができれば十分であるので、該各装置を設置することによる純水供給装置の大型化は許容範囲であると考えられる。

#### 【0 0 6 3】

##### [応用例]

次に、上記の純水供給装置を組み込んだデバイス製造装置の一例としての露光装置について説明する。図 4 は、露光装置を模式的に示す図である。この露光装置は、レチクルステージ（不図示）、レチクルステージの駆動部としてのリニアモータ 4 0 0、ウエハステージ（不図示）、ウエハステージの駆動部としてのリニアモータ 5 0 0、投影光学系（不図示）、レチクル照明系等を備えている。この露光装置では、レチクルステージに保持されたレチクルと、ウエハステージに保持されたウエハとを相対的に移動させながら、スリット光によりレチクルパターンをウエハに転写する。このような露光装置は、走査型露光装置と呼ばれる。なお、上記の純水供給装置は、走査型のみならずステッパと呼ばれるタイプの露



光装置や、他のタイプの露光装置にも適用可能である。ステッパにおいては、一般的には、レチクルが固定された状態で、ウエハがステップ移動されながら複数のショット領域にレチクルパターンが順次転写される。

#### 【0064】

図4に示す応用例においては、レチクルステージ駆動用のリニアモータ400に冷却媒体（純水）を供給する純水供給装置100（200）と、ウエハステージ駆動用のリニアモータ500に冷却媒体（純水）を供給する純水供給装置100（200）とが設けられている。

#### 【0065】

リニアモータ400、500は、例えば、鉄心420、520と、それらに巻かれたコイル410、510を有し、純水供給装置100（200）から供給される純水は、鉄心420、520中に形成された冷媒流路を含む循環流路430、530を通して循環しながら、コイル410、510の熱を吸収する。

#### 【0066】

上記の純水供給装置100（200）は、露光装置以外のデバイス製造装置、例えば、CVD装置、エッチング装置等にも適用することができる。この場合の冷却対象は、例えば、装置内のウエハチャック等である。

#### 【0067】

##### [デバイス製造方法]

次に、上記の露光装置を利用した半導体デバイスの製造プロセスを説明する。図5は、半導体デバイスの全体的な製造プロセスのフローを示す図である。ステップ1（回路設計）では半導体デバイスの回路設計を行なう。ステップ2（マスク作製）では設計した回路パターンに基づいてマスクを作製する。一方、ステップ3（ウエハ製造）ではシリコン等の材料を用いてウエハを製造する。ステップ4（ウエハプロセス）は前工程と呼ばれ、上記のマスクとウエハを用いて、リソグラフィ技術によってウエハ上に実際の回路を形成する。次のステップ5（組み立て）は後工程と呼ばれ、ステップ4によって作製されたウエハを用いて半導体チップ化する工程であり、アッセンブリ工程（ダイシング、ボンディング）、パッケージング工程（チップ封入）等の組立て工程を含む。ステップ6（検査）ではス

トップ5で作製された半導体デバイスの動作確認テスト、耐久性テスト等の検査を行なう。こうした工程を経て半導体デバイスが完成し、これを出荷（ステップ7）する。

#### 【0068】

図6は、上記ウエハプロセスの詳細なフローを示す図である。ステップ11（酸化）ではウエハの表面を酸化させる。ステップ12（CVD）ではウエハ表面に絶縁膜を成膜する。ステップ13（電極形成）ではウエハ上に電極を蒸着によって形成する。ステップ14（イオン打ち込み）ではウエハにイオンを打ち込む。ステップ15（レジスト処理）ではウエハに感光剤を塗布する。ステップ16（露光）では上記の露光装置によって回路パターンをウエハに転写する。ステップ17（現像）では露光したウエハを現像する。ステップ18（エッチング）では現像したレジスト像以外の部分を削り取る。ステップ19（レジスト剥離）ではエッチングが済んで不要となったレジストを取り除く。これらのステップを繰り返し行なうことによって、ウエハ上に多重に回路パターンを形成する。

#### 【0069】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、例えば、冷却システムの小型化に寄与する冷媒供給装置を提供すること、及び、そのような冷媒供給装置を含むデバイス製造装置を提供することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の第1の実施の形態の純水供給装置（冷媒供給装置）の概略構成を示す図である。

##### 【図2】

本発明の第2の実施の形態の純水供給装置（冷媒供給装置）の概略構成を示す図である。

##### 【図3】

冷媒供給装置の変形例を概略的に示す図である。

##### 【図4】

デバイス製造装置の一例のとしての露光装置を模式的に示す図である。

【図 5】

半導体デバイスの全体的な製造プロセスのフローを示す図である。

【図 6】

ウェハプロセスの詳細なフローを示す図である。

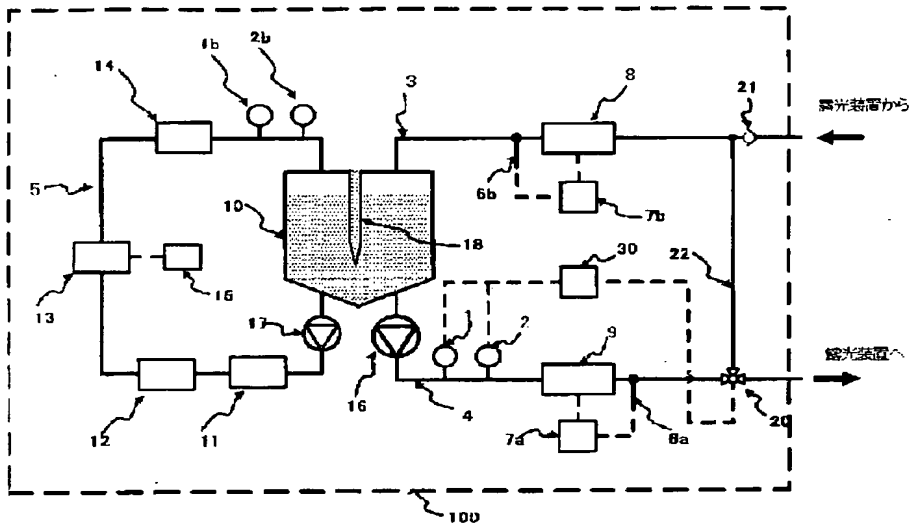
【符号の説明】

1：溶存酸素計、2：比抵抗計、3：純水戻り経路、4：純水供給経路、5：不純物除去経路、6：温度センサ、7：温度コントローラ、8：冷却器、9：加温器、10：貯蔵用タンク、11：ろ過膜、12：イオン交換樹脂、13：脱気膜、14：活性炭フィルター、15：真空ポンプ、16：ポンプ、17：ポンプ、18：紫外線殺菌灯、20：流路切り替えバルブ、21：逆止弁、22：内部循環用経路、30：コントローラ、100、200：純水供給システム、400、500：リニアモータ、410、510：コイル、420、520：鉄心、430、530：循環流路

【書類名】 図面

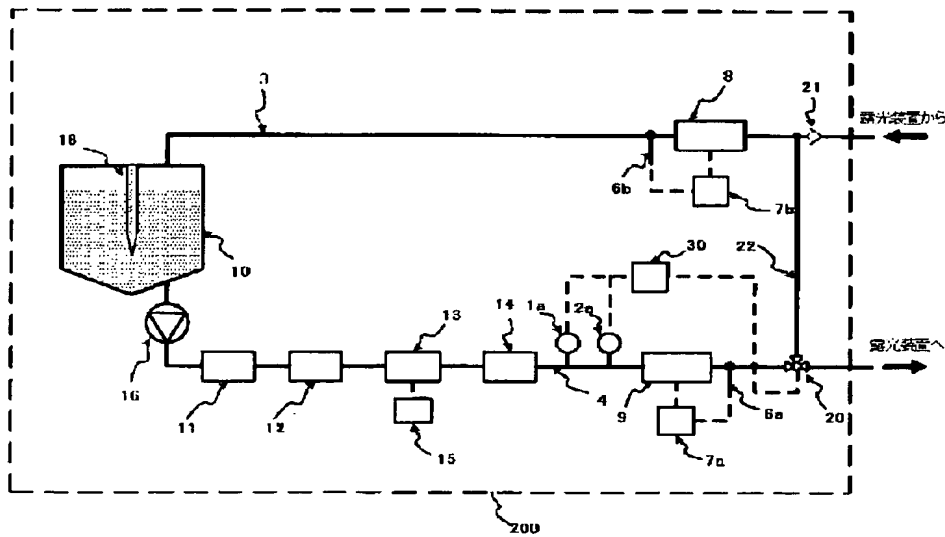
【図 1】

【図 1】



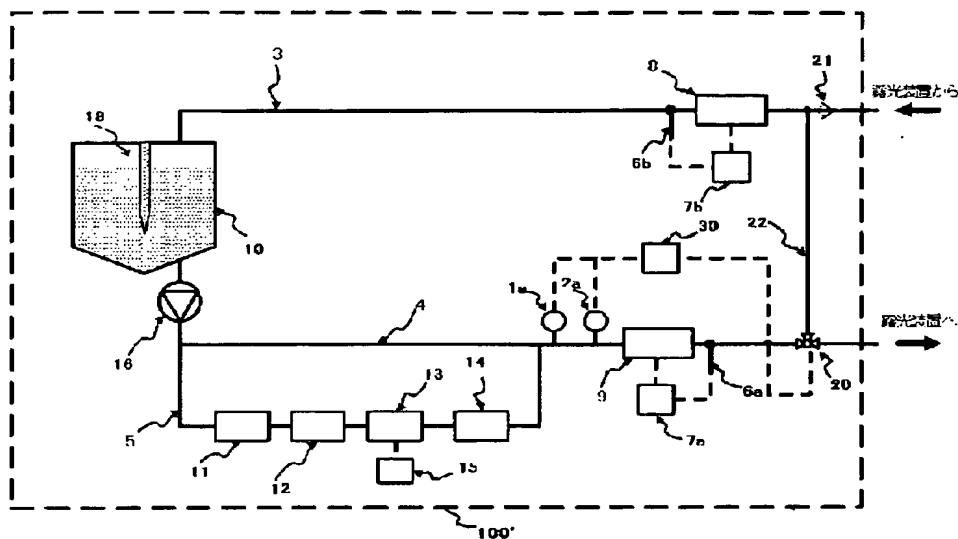
【図 2】

【図 2】



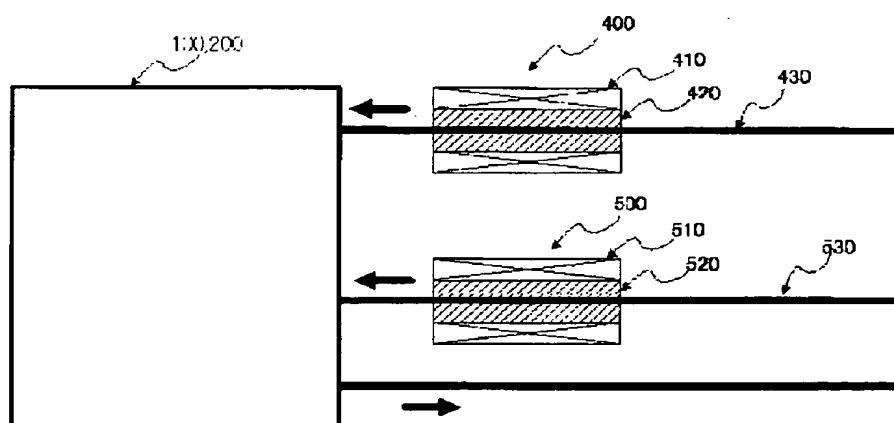
【図 3】

【図 3】



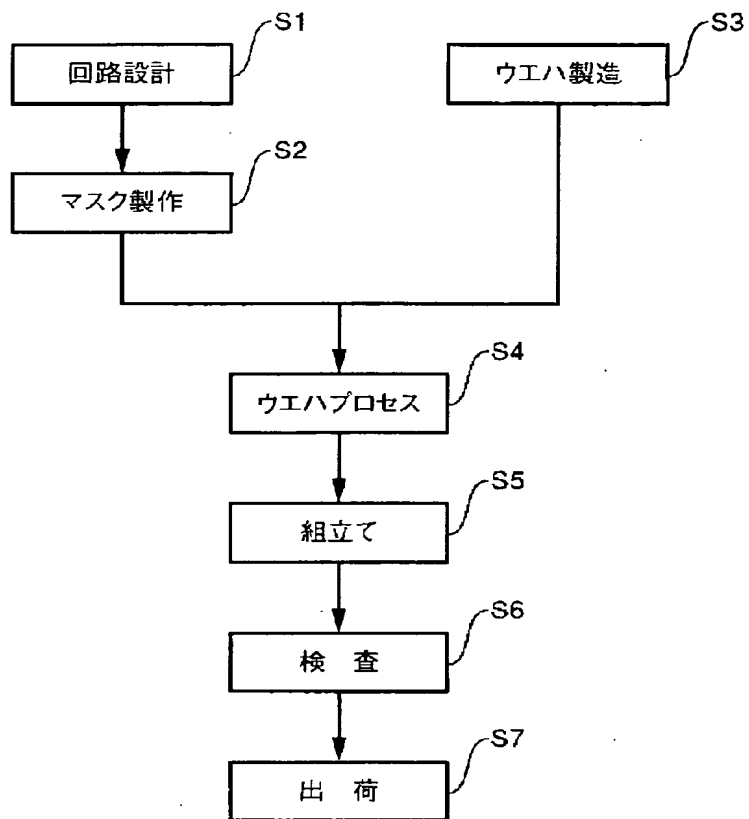
【図 4】

【図 4】



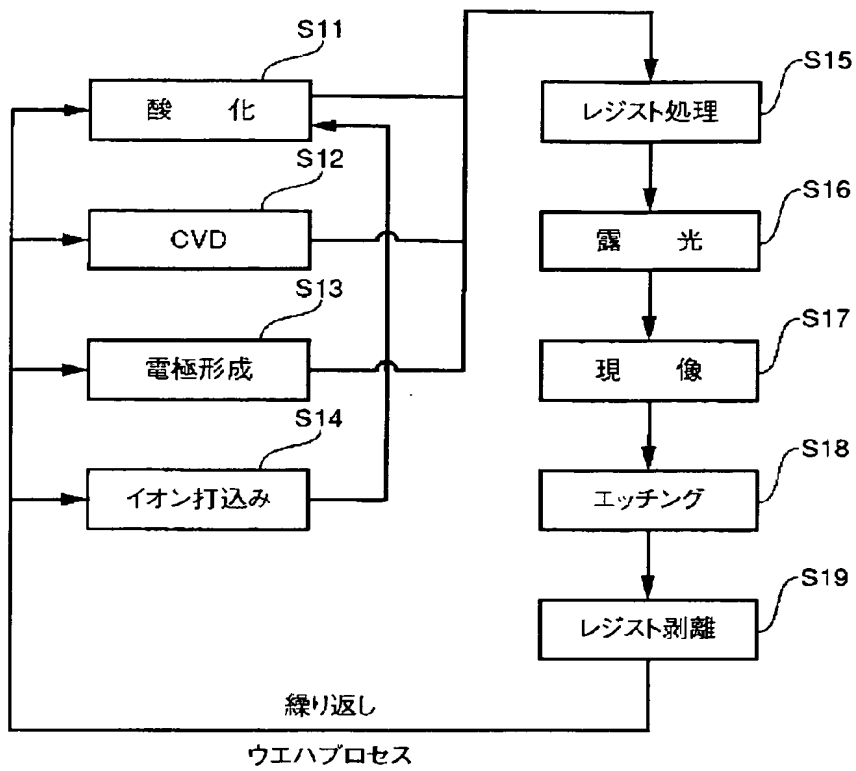
【図 5】

【図 5】



【図 6】

【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 冷却システムの小型化に寄与する冷媒供給装置を提供する。

【解決手段】 冷媒として純水を使用する。露光装置のリニアモータ等に純水を供給する純水供給経路 4 と、露光装置から純水を回収する純水戻り経路 3 と、不純物除去経路 5 とを備える。不純物除去経路 5 には、温度コントローラ 7、ろ過膜 1 1、イオン交換樹脂 1 2、脱気膜 1 3、活性炭フィルタ 1 4 等の不純物除去ユニットが配置されている。

【選択図】 図 1



特願 2 0 0 3 - 0 3 8 6 1 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 1 0 0 7 ]

|          |                          |
|----------|--------------------------|
| 1. 変更年月日 | 1 9 9 0 年 8 月 3 0 日      |
| [変更理由]   | 新規登録                     |
| 住 所      | 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 |
| 氏 名      | キャノン株式会社                 |